



AIR+PLUS

İklimlendirme Teknolojileri



APHS Kapalı Yüzme Havuz
Nem Alma Santrali

41



Plug & Play



AIR+PLUS

Havuz İklimini ve İnsan Sağlığını Koruyoruz.

APHS Serisi Kapalı Yüzme Havuzu Nem Alma Santrali

► Nem Kontrolü Neden Önemlidir?

Kapalı yüzme havuzlarında ortam şartları, havuz yüzey alanı ve havuz aktivitelerinden kaynaklı olarak su buharlaşır ve nem miktarı yükselir. Buna bağlı olarak ortamda oluşan bakteriler, insan sağlığını tehdit eder ve yapı yüksek nemden dolayı hasar görür. Bu nedenle nemin yoğun şekilde olduğu kapalı yüzme havuzu mahallerinde nem kontrolü, tesis kullanıcıları için gerekli olan hijyen şartları ve yapının işletme ömrü açısından yüksek önem taşır. Kapalı Yüzme Havuzu Mahallerinde Nem Neden Oluşur? Ortam havasında bulunan su buharının, kısmi basıncı, doyma sıcaklığından düşük ise havuz su yüzeyinde buharlaşma meydana gelir. Buharlaşmayı; ortamın hava sıcaklığı ve bağıl nemi, havuz suyu sıcaklığı, ortam havasının hareketleri ve havuz kullanım tipi etkiler.



► Karkas Yapısı

AirPlus Havuz Nem Alma Santrali karkas yapısı eloksallı alüminyum profiller, eloksallı alüminyum ara kayıtlar, ABS köşe ve ara kayıt birleştirme parçalarından oluşmaktadır. Profillerin geçmeli tasarımı ile panel montajından sonra pürüzsüz bir iç yüzey sağlanarak kolay temizlenebilen bir ortam elde edilmiştir. Özel ayak tasarımı sayesinde, santralin toplam ağırlığının zemine yayılı yük olarak aktarılması sağlanabilmektedir. Ayaklarda hem genişlikte hem de uzunlukta standart olarak sunulan forklift ve taşıma halkaları cihazın yatayda ve dikey taşınmasını kolaylaştırmaktadır.



► Panel Yapısı

AirPlus Havuz Nem Alma Santralinde panel yapısı çift cidarlı ve 70 kg/m³ 42 mm kaya yünü izolasyonlu olarak imal edilmektedir. Panel kalınlığı 42 mm olup, geçmeli tasarımı ile santralin iç yüzeyinde pürüzsüz bir yüzey oluşturmaktadır. Opsiyonel olarak panel kalınlığı 50 mm olarak yapılabilir. Panellerin iç ve dış sacları, 0,9 mm kalınlığında ve havuz ortam şartlarında çalışmaya uygun olması için fırın boyalı olarak imal edilmektedir. Panel ve karkasın birleşim yerlerinde EPDM conta kullanımı ile ısı köprüsüzlük ve sızdırmazlık sağlanmaktadır.



► Tava Yapısı

Havuz Nem Alma Santrallerinde yoğunlaşma miktarı yüksek olduğundan oluşan bu suyun hızlı ve uygun şekilde tahliye edilmesi büyük önem arz etmektedir. AirPlus Havuz Nem Alma Santralinde iki eğimli ve 90 mm derinlikli tava tasarımı ile oluşan yoğunlaşma suyunun hızlı bir şekilde toplanması ve tahliyesi mümkün olmaktadır. Tava malzemesi olarak 1,2 mm paslanmaz sac kullanılmaktadır. Tava altında 50 mm kaya yünü izolasyon uygulaması ile dış ortam havasının yoğunlaşmasının önüne geçilmektedir. Standart olarak sunulan 180 mm ayak yüksekliği ile yeterli sifon yüksekliği sağlanabilmektedir.



► Damper Yapısı

Özel tasarım alüminyum profillerden imal edilen damperler gizli plastik dişli yapısı ve yataklarına sahiptir. Bu sayede hareketli parçalar dış ortamdaki gelecek toz parçacıklarından korunmakta ve sistemin sorunsuz çalışması sağlanmaktadır.

Damper kanatlarının aerodinamik tasarımı ile hava akış çizgilerinin bozulması engellenerek minimum basınç kaybı oluşumu sağlanmaktadır.



► Kapi Yapısı

Klima Santrallerinin hava kaçağı konusundaki hareketli yapıları nedeni ile kapılar büyük önem arz etmektedir. 0,9 mm boyalı sacdan imal edilen kapılarda özel dökme conta kullanımı ile boşluksuz bir yapı oluşturularak sızdırmaz bir yapı meydana getirilmiştir. Kullanılan özel dökme contaların köşe dönme açıları hesaplanıp, bu değere göre montaj yapıldığı için bu bölgelerde kaçaklar meydana gelmemektedir. Kapi kolu ve menteşe sistemi olarak dıştan dişli sistem kullanımı ile iç kısımlarda pürüzsüz bir yüzey hakimdir. Isı köprüsü açısından önemli bir nokta olan kapi dilleri sayesinde iç ortam ile dış ortam arasındaki ısı köprüsü de ortadan kalkmıştır.



► Fan

AirPlus Havuz Nem Alma Santralinde standart olarak ERP direktiflerine uygun EC fan kullanılmaktadır. Gövde yapısı korozyon dayanımı yükseltişmiş özel sacdan imal edilmiştir. Gerekli olan toplam hava debisi ve basınç değeri için yüksek verimli olarak dizayn edilmiştir. Basınca bağlı olarak debi kontrolü yapılabilmektedir.



► Batarya

AirPlus Havuz Nem Alma Santralinde; evaporatör, heat pipe, kondenser ve sulu ısıtıcı batarya bulunmaktadır. Tüm bataryalar, nem ve kloro karşı koruma amacıyla lamelleri epoksi ve hidrofilik kaplı, çerçeveleri ise boyalı olarak imal edilmektedir. Evaporatör sonrasında kullanılan PP malzemeden imal edilen boyalı çerçeveye sahip damla tutucu ile yoğuşma suyunun diğer hücrelere ve kanala gitmesi engellenir.



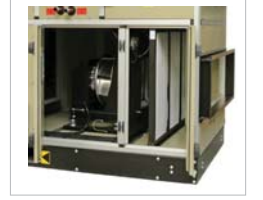
► Heat Pipe

Şartlandırılması istenen (üfleme havası) ve ortamdaki tahliye edilmesi istenen hava (egzoz havası) arasında ısı transferi yapılmasına olanak sağlamaktadır. Havadaki nemin alınması gerektiğinde düşük sıcaklığın sağlanması ve sonrasında çok soğuk üfleme yapmamak için havanın tekrar ısıtılmasının gerektiği durumlarda bu sistem çok büyük fayda sağlar. Isı borusu, bu uygulamada kolaylık ve önemli enerji kazancı sağlar. İç ortam hava kalitesini artırır. Herhangi bir batarya gibi klima santraline kolayca monte edilir. Soğutucu akışkan olarak heat pipe da R134A kullanılır.



Tava Yapısı:	Lamel Kaplama	Çerçeve Kaplama
Evaporatör	Hidrofilik	Boyalı
Kondenser	Epoksi	Boyalı
Heat Pipe	Epoksi	Boyalı
Sulu Isıtıcı Batarya	Epoksi	Boyalı

Çevrimin genel elemanları; evaporatör, kondenser, genişleme vanası (termostatik), kompresör, selenoid valf, drayer ve gözetleme camından oluşmaktadır. Soğutucu akışkan olarak R407C soğutucu akışkanı kullanılmaktadır. Çevrimin genel elemanları; evaporatör, kondenser, genişleme vanası (termostatik), kompresör, selenoid valf, drayer ve gözetleme camından oluşmaktadır. Soğutucu akışkan olarak R407C soğutucu akışkanı kullanılmaktadır.

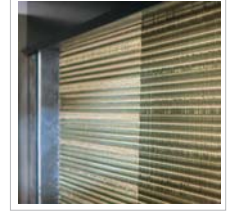
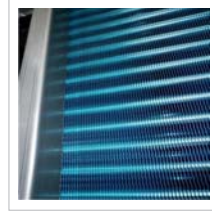


► Kompresör ve Soğutma Çevrimi

AirPlus Havuz Nem Alma Santrallerinde nem alma için kullanılan soğutma çevriminde standart olarak scroll kompresör kullanılmaktadır.

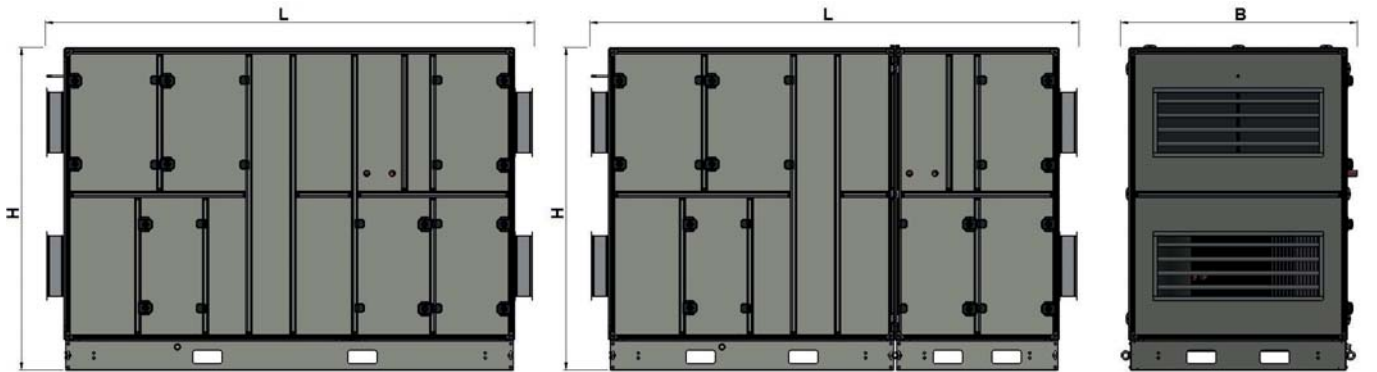
► Filtreler

Standart olarak G4 sınıfı filtre kullanılmaktadır. Özel tasarım filtre sürgü mekanizması ile kolay servis imkanı sunmaktadır. Opsiyon olarak düşük derinlikli torba filtre uygulaması da yapılabilmektedir. Filtre basınç kayıpları değeri (temiz + kir- li)/2 formülü esas alınarak hesaplanmıştır. Filtrelerin kirlilikleri kullanılan fark basınç anahtarları ile otomasyon sisteminden izlenebilmektedir.



APHS - 2750 / APHS - 4000 / APHS - 5750
APHS - 9000 / APHS - 11000 / APHS - 16000

APHS - 20000 / APHS - 25000



► Airplus Havuz Heat Pipe Isı Geri Kazanım Üniteli Nem Alma Santrali Teknik Özellikleri

MODEL		APHS 2750	APHS 4000	APHS 5750	APHS 9000	APHS 11000	APHS-16000	APHS-20000	APHS-25000
Havuz Yüzey Alanı	m ²	59	83	122	182	228	336	405	525
Nem Alma Kapasitesi	kg/h	17	23,5	35	52	65	96	115	150
Hava Debisi	m ³ /h	2750	4000	5750	7500	9000	16000	20000	25000
Soğutma Kapasitesi (407 C)	kW	18,7	26	38,5	57	72	107	128	167,5
Isıtma Kapasitesi	kW	30	42	64	93	115	175	220	251
Isı Geri Kazanım Kapasitesi	kW	9	12	17,3	27	32,5	48	59	74
Harici Basınç Değeri (Emiş Hattı)	Pa	350	350	350	330	350	350	350	350
Harici Basınç Değeri (Üfleme Hattı)	Pa	400	400	400	400	400	400	400	400
Vantilatör Motor Gücü	kW	1,19	1,56	2,16	4,27	5,14	8,1	7,62	13,8
Aspiratör Motor Gücü	kW	1,04	1,46	2,06	3,29	4,78	6,6	9,2	12,06
Kompresör Elektrik Gücü	kW	5,56	8,1	11,4	16,8	20,7	33,78	41,4	50,38
Cihaz Kurulu Güç Değeri	kW	8,44	11,7	16,27	25,01	31,27	49,13	59,12	77,14
Filtre - Emiş Havaşı/ Üfleme Havaşı		G4/G4	G4/G4	G4/G4	G4/G4	G4/G4	G4/G4	G4/G4	G4/G4
Soğutucu Akışkan		R407C	R407C	R407C	R407C	R407C	R407C	R407C	R407C
Kompresör Tipi - Devre Sayısı		SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-2	SCROLL-2	SCROLL-2
Fan Tipi - Adeti		EC Plug -2	EC Plug -2	EC Plug -2	EC Plug -2	EC Plug -2	EC Plug -4	EC Plug -4	EC Plug -4
Boyutlar (mm) (Bypass Damper Haric)	L (mm)	3216	3501	3566	3666	3906	3906	4106	4310
	B (mm)	1265	1435	1595	1765	1925	2385	2785	2810
	H (mm)	1690	1820	2260	2200	2500	2760	2760	2760
Boyutlar (mm) (Bypass Damper Dahil)	L (mm)	3236	3501	3566	3666	3906	3906	4106	4310
	B (mm)	1265	1435	1595	1765	1925	2385	2785	2810
	H (mm)	2070	2230	2460	2830	2920	3160	3360	3360
Isıtma Bataryası Giriş-Çıkış Boru Çapları	mm	27	27	33	42	42	48	48	60
Drenaj Tavası Çıkış Boru Çapı	mm	33	33	33	33	33	33	33	33

► Airplus Paket Nem Alma Santrali - Plakalı Isı Geri Kazanımlı / Free Cooling By-pass Damperli

MODEL		APHS-P-IGK-42-2750	APHS-P-IGK-42-4000	APHS-P-IGK-42-5750	APHS-P-IGK-42-7500	APHS-P-IGK-42-9000	APHS-P-IGK-42-11000	APHS-P-IGK-42-16000	APHS-P-IGK-42-20000	APHS-P-IGK-42-25000
Havuz Yüzey Alanı	m ²	59	83	122	153	182	228	336	405	525
Nem Alma Kapasitesi	kg/h	17	23,5	35	43	52	65	96	115	150
Hava Debisi	m ³ /h	2750	4000	5750	7500	9000	11000	16000	20000	25000
Soğutma Kapasitesi - R410A	kW	14	20	30	43	49	65	99	99	114
Sıcak sulu Isıtma Kapasitesi - 80/60	kW	22	32	47	62	74	86	127	156	196
Taze Hava Miktarı - Kış / Yaz	%	20 - 100	20 - 100	20 - 100	20 - 100	20 - 100	20 - 100	20 - 100	20 - 100	20 - 100
Isı Geri Kazanım Tipi		PLAKALI	PLAKALI	PLAKALI	PLAKALI	PLAKALI	PLAKALI	PLAKALI	PLAKALI	PLAKALI
Isı Geri Kazanım Kapasite	kW	11,85	16,96	20,21	26,1	30,51	41,93	67,44	83,54	131,34
Harici Basınç Değeri (Emiş Hattı)	Pa	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Harici Basınç Değeri (Üfleme Hattı)	Pa	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Vantilatör Motor Gücü	kW	1,5	2,2	3	3	4	5,5	7,5	11	15
Aspiratör Motor Gücü	kW	1,1	2,2	2,2	3	4	4	7,5	11	11
Kompresör Elektrik Gücü	kW	3,33	4,55	7,09	9,93	11,5	15,15	23,34	23,34	26,65
Cihaz Kurulu Güç	kW	6	9	12,5	16	20	25	39	46	53
Besleme Gerilimi	V/Faz/Hz	380/3P/50	380/3P/50	380/3P/50	380/3P/50	380/3P/50	380/3P/50	380/3P/50	380/3P/50	380/3P/50
Filtre - Emiş Havaşı/ Üfleme Havaşı		G4	G4	G4	G4	G4	G4	G4	G4	G4
Soğutucu Akışkan		R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A	R410A
Kompresör Tipi - Devre Sayısı		SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-1	SCROLL-2
Fan Tipi - Adeti		AC Plug-2	AC Plug-2	AC Plug-2	AC Plug-2	AC Plug-2	AC Plug-2	AC Plug-2	AC Plug-2	AC Plug-2
Boyutlar (mm) (Bağlantı Flanşı ve Boru Bağlantısı Dahil)	Genişlik(W)	1010	1210	1510	1810	1810	1810	2110	2410	2410
	Yükseklik(H)	1620	1620	1720	1820	2220	2220	2570	2570	2970
	Uzunluk(L)	2800	2800	3200	3350	3350	3550	3900	4000	4700
Isıtma Bataryası Giriş-Çıkış Boru Çapları	mm	21,3	21,3	26,9	26,9	33,2	33,2	42	42	42
Drenaj Tavası Çıkış Boru Çapı	mm	25	25	25	25	33	33	33	33	33

ASHRAE HVAC Applications 2015 Handbook'a göre Havuz Yüzey Alanı hesaplamalarında Havuz Suyu Yüzey Sıcaklığı 27°C Ortam ise 30°C %55 Bağlı Nem, Aktivite faktörü olarak 1,5 referans alınmıştır.

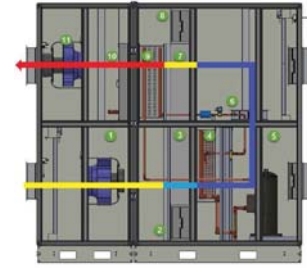
Havuz kullanım oranı düşük ve nem alma prosesinin uygulanmadığı çalışma senaryosu:

- Isı geri kazanım aktif
- Gerekli olduğu durumda son ısıtıcı aktif
- Emiş ve üfleme fanı düşük hava debisinde aktif
- Soğutma devresi kapalı



Havuz kullanım oranı düşük ve nem alma prosesinin uygulandığı çalışma senaryosu:

- Isı geri kazanım aktif
- Gerekli olduğu durumda son ısıtıcı aktif
- Emiş ve üfleme fanı düşük hava debisinde aktif
- Soğutma devresi aktif



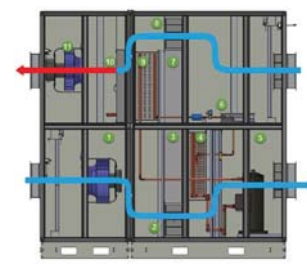
Havuz kullanım oranı yüksek ve nem alma prosesinin uygulandığı çalışma senaryosu:

- Isı geri kazanım aktif
- Gerekli olduğu durumda son ısıtıcı aktif
- Emiş ve üfleme fanı yüksek hava debisinde aktif
- Soğutma devresi aktif



Mevsim geçişi (free cooling) çalışma senaryosu:

- Isı geri kazanım kapalı
- Gerekli olduğu durumda son ısıtıcı aktif
- Emiş ve üfleme fanı yüksek hava debisinde aktif
- Soğutma devresi kapalı



1 Emiş Fanı

2 Isı Geri Kazanım By-Pass Damperi

3 Heat Pipe Isı Geri Kazanım

4 Evaporatör

5 Kompresör

6 Karışım Damperi

7 Heat Pipe Isı Geri Kazanım

8 Isı Geri Kazanım By-Pass Damperi

9 Kondenser

10 Sulu Isıtıcı

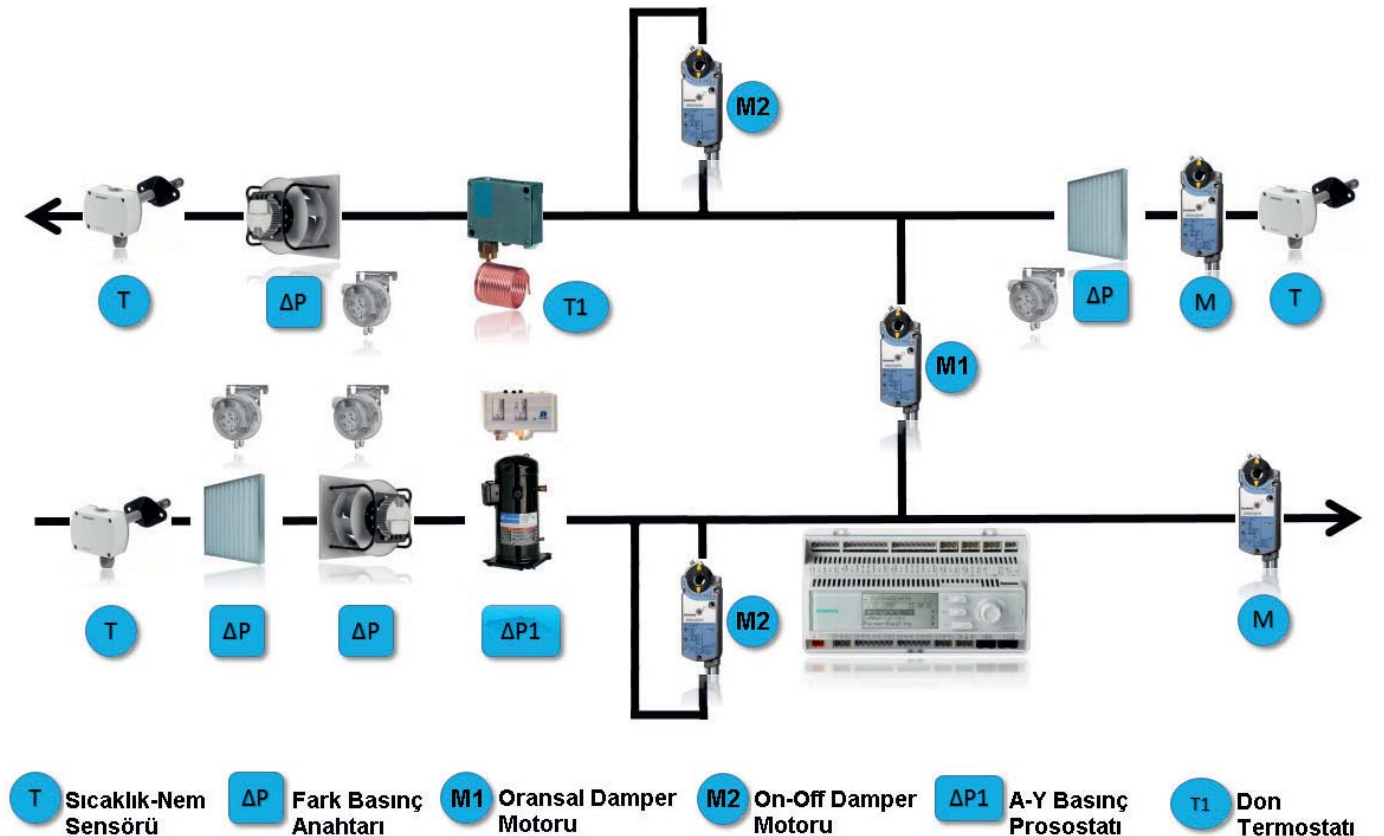
11 Üfleme Fanı

► Otomasyon Sistemi ve Akış Diyagramları

AirPlus Havuz Nem Alma Santrali, otomasyon sistemi ile birlikte paket cihaz olarak sunulmaktadır. Bu sayede sadece güç bağlantısının ve ön ayarların yapılması ile cihaz direkt olarak devreye alınabilmektedir. Tüm otomasyon ekipmanları, cihaz içersine konumlandırılmıştır ve bu sayede dış etkenlerden korunması sağlanmıştır.

Otomasyon sistemi ile;

- Dış ortam, iç ortam ve üfleme sıcaklık ve nem değerlerinin kontrolü ve izlenmesi
- Filtrelerin set edilen basınç değerine göre kirlilik durumlarının kontrolü
- Basınca bağlı olarak EC fanların debi kontrolü
- Taze hava, dönüş havası ve karışım damperlerinin oransal kontrolü ve izlenmesi
- Kompresörün basınç kontrolü ve izlenebilmesi
- Isıtıcı bataryanın donma kontrolü
- Tüm alarmların LCD ekrandan izlenebilmesi
- Bina otomasyon sistemlerine entegre edilebilmesi
- Son kullanıcı arayüzlerinin kişiselleştirilebilmesi
- LCD ekran üzerinden cihazın tüm fonksiyonlarının izlenebilmesi
- Free Cooling kontrolü
- Belirlenen farklı çalışma senaryolarının otomatik olarak algılanması ve devreye girmesi



► Teknik Özellikler

Havuz Yüzeyinde Oluşacak Buharlaşma Miktarı Örnek Hesaplama

Havuz mahallerinde; insan aktiviteleri, havuz yüzeyinde oluşan buharlaşma ve dış etkenlerden dolayı nem alma ihtiyacı oluşmaktadır. Burada en önemli kaynak havuz yüzeyinden oluşan buharlaşma miktarıdır. Bunu etkileyen faktörler;

- Ortam hava sıcaklığı
- Havuz suyu sıcaklığı
- Ortamın bağıl nemi
- Havanın hareket miktarı
- Havuz kullanım türü
- Düşük Kullanımlı Havuzlarda: $13 \left(\frac{g}{hm^2mbar} \right)$
- Orta Kullanımlı Havuzlarda: $28 \left(\frac{g}{hm^2mbar} \right)$
- Yüksek Kullanımlı Havuzlarda: $35 \left(\frac{g}{hm^2mbar} \right)$

Örnek: Su yüzey alanı 650 m² olan düşük kullanımlı otel havuzunun su sıcaklığı 28°C'dir. Ortam havası ise 30°C ve bağıl nem %55'dir. Buna göre buharlaşacak su miktarının hesabı:

$$W = e \times A \times (P_B - P_L) \quad (\text{VDI 2089 Normuna Göre}),$$

A: Havuzun yüzey alanı (m²)

P_B: Su sıcaklığında doymuş buhar basıncı (mbar),

P_L: Hava sıcaklığında kısmi buhar basıncı (mbar),

e: Toplam buharlaşma katsayısı

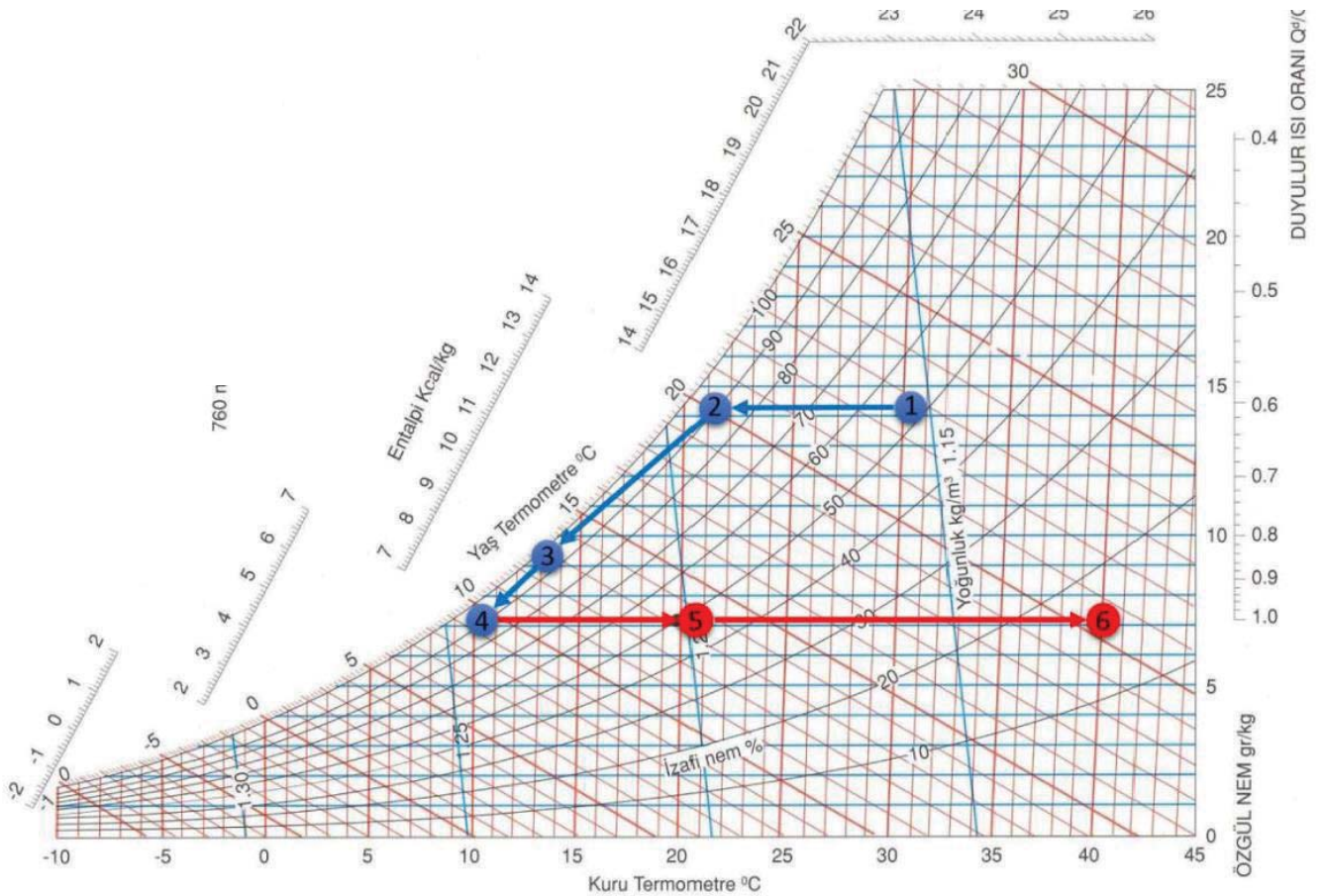
P_B: 38.54 mbar A: Havuzun yüzey alanı (m²)

P_L: 23,5 mbar

P_L: Hava sıcaklığında kısmi buhar basıncı (mbar),

$$e: 13 \left(\frac{g}{hm^2mbar} \right)$$

$$W = 13 \times 650 \times (38.54 - 23.5) = 128 \text{ kg/h}$$



1-2: Isı Geri Kazanım, 2-3: Evaporatör, 4: Karışım Noktası,
4-5: Isı Geri Kazanım, 5-6: Kondenser



AIR+PLUS

İklimlendirme Teknolojileri

Airplus İklimlendirme Teknolojileri San. Tic. Ltd. Şti

Sırapınar Mah. Beykoz Cad. Çanakçı Dere Mevki
No:99-3 Çekmeköy - İstanbul

Tel : +90 (216) 420 65 58
Faks : +90 (216) 420 65 59

www.airplus.com.tr

Reviz. 09.23